

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-126

補助事業名 平成23年度 粒子法による薄肉材の加工解析のための 補助事業

補助事業者名 広島大学大学院工学研究院 助教 田中智行

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

近年、新しい数値解析手法である粒子法が提案され流体解析、流体/構造連成解析が可能となっている。粒子法は砕波の解析やゴムの変形解析など大変形に強い解析法であることが知られている。一方、自転車のフレーム、自動車のボディなどの薄板構造物に対する粒子法の研究・開発はあまり進んでいないのが現状である。これはオリジナルの粒子法の近似精度では薄板や梁構造の解析（四階の偏微分方程式）を解くのに適していないからである。そこで本研究では、薄板や梁の解析を可能とする粒子法（高性能粒子法）の開発を試みている。薄板構造に対する粒子法解析が可能となれば、本研究の最終目標であるハイドロフォーミング加工などのような座屈や分岐、材料の軟化を含む塑性不安定現象を高精度に再現することが期待され、複雑な非線形現象の解明および新しい設計案のアイディアに繋がることが考えられる。本研究の目的は、座屈、材料の軟化などの複雑な非線形現象が解析可能な粒子法コードを作成することである。

#### (2) 実施内容

- 粒子法を用いた薄板構造物の幾何学非線形問題（材料線形）への拡張
- 面内変形を考慮したプログラム開発（シェル要素定式化）
- 材料および幾何学的非線形問題への拡張

### 2 予想される事業実施効果

本研究では、薄板や梁の解析を可能とする粒子法の開発を試みた。薄板構造に対する粒子法解析が可能となれば、本研究の最終目標であるハイドロフォーミング加工などのような座屈や分岐、材料の軟化を含む塑性不安定現象を高精度に再現することが期待され、複雑な非線形現象の解明および新しい設計案のアイディアに繋がることが考えられる。

### 3 本事業により作成した印刷物等

1. Shota Sadamoto, Satoyuki Tanaka, Shigenobu Okazawa, Nonlinear analysis for thin-plate bending problem using Hermite reproducing kernel approximation, Proceedings of 11th US National Congress on Computational Mechanics, (USNCCM11), CD-ROM, (2011.7).

11th US National Congress on Computational Mechanics (USNCCM11), July 25-29, 2011,

Mineapolis, USA.

2. 貞本将太, 田中智行, 岡澤重信, HRK 近似を用いた平面シェル構造の解析, 第24回日本機械学会計算力学講演会, pp. 118-119 (CD-ROM), (2011.10).

第 24 回日本機械学会計算力学講演会, 岡山大学, 岡山市.

3. 貞本将太, 田中智行, 岡澤重信, 粒子法による板曲げ解析における MPC 法を用いた境界条件処理に関する研究, 第61回理論応用力学講演会講演論文集, 0S-10-05 (CD-ROM), (2012.3)

第61回理論応用力学講演会, 東京都.

4. 貞本将太, 田中智行, 岡澤重信, Reproducing Kernel 近似を用いた非線形板曲げ解析における基本境界条件の処理に関する考察, 土木学会論文集 A2 (応用力学), Vol. 68, No. 0 (応用力学論文集 Vol. 15), 投稿中, (2012.9).

#### 4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 広島大学大学院工学研究院構造システム研究室(ヒロシマダイガク ダイガクイン コウガクケンキュウイン コウゾウシステム ケンキュウシツ)

住 所: 〒739-8527 (半角)

東広島市鏡山 1-4-1 広島大学大学院工学研究院

申 請 者: 役職名 助教 田中 智行 (タナカ サトユキ)

担 当 部 署: 大学院工学研究院 (ダイガクインコウガクケンキュウイン)

E-mail : satoyuki@hiroshima-u.ac.jp

U R L : <http://www.hiroshima-u.ac.jp/index-j.html>